

**Министерство образования и науки Российской Федерации**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего профессионального образования**  
**«Владимирский государственный университет**  
**имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»**  
**(ВлГУ)**



УТВЕРЖДАЮ  
 Проректор по учебно-методической работе  
 А.А. Панфилов

« 13 » \_\_\_\_\_ 10 2015 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### «ВВЕДЕНИЕ В СПЕЦИАЛЬНОСТЬ»

Направление подготовки 12.03.05 Лазерная техника и лазерные технологии

Профиль/программа подготовки

Уровень высшего образования бакалавриат

Форма обучения очная

Семестр	Трудоемкость зач. ед., час.	Лекций, час.	Практич. занятий, час.	Лаборат. занятий, час.	СРС, час	Форма промежуточного контроля (экз./зачет)
2	2/72	18		18	36	Зачет
<b>ИТОГО</b>	<b>2/72</b>	<b>18</b>		<b>18</b>	<b>36</b>	<b>Зачет</b>

Владимир, 2015 г.

## 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Введение в специальность» является ознакомление с основными принципами работы лазеров и применениями лазерных систем в зависимости от параметров генерируемого ими излучения.

### Задачи дисциплины:

- получение представлений о генерации лазерного излучения, истории создания лазерной техники, современном состоянии и перспективах развития лазеров;
- ознакомление со свойствами лазерного излучения, режимами работы и классификацией лазерных систем;
- формирование понятий о современных направлениях использования и изучение техники безопасности при работе с лазерами;
- приобретение навыков работы с источниками лазерного излучения.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Введение в специальность» относится к обязательным дисциплинам вариативной части.

Изучение дисциплины предполагает наличие у студентов базовых знаний в области курса общей физики и математического анализа.

Базовые знания в области лазерной техники и лазерных технологий, полученные в рамках данной дисциплины, должны пробудить интерес к осваиваемой профессии и будут уточнены на старших курсах при изучении профессиональных дисциплин «Лазерные измерения», «Волоконно-оптические системы», «Взаимодействие лазерного излучения с веществом», «Лазерная техника», «Лазерные технологии», «Математическое моделирование нелинейных волновых процессов», «Лазеры в медицине» и др.

## 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие профессиональные компетенции:

1) способностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения физико-математический аппарат (ОПК-3).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:

1) **Знать:** основные законы естественнонаучных дисциплин; физико-математический аппарат;

2) **Уметь:** выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности;

3) **Владеть:** способностью к осознанию социальной значимости своей будущей профессии, обладать высокой мотивацией к выполнению профессиональной деятельности.

## 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единицы, 72 часа.

№ №/	Раздел (тема) дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)					Объем учебной работы, с применением интерактив ных методов (в часах / %)	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра), форма промежуточно й аттестации (по семестрам)	
				Лекции	Практически е занятия	Лабораторн ые занятия	Контрольны е работы	КП / КР			СРС
1	Принципы работы и структурная схема лазеров.	2	1-5	6		6			12	6(50%)	Рейтинг- контроль №1
2	Свойства лазерного излучения.	2	6- 11	4		6			12	5(50%)	Рейтинг- контроль №2
3	Современные применения лазерных источников.	2	12- 18	8		6			12	7(50%)	Рейтинг- контроль №3
Всего		2	18	18	-	18	-	-	36	18(50%)	Зачет

### **ТЕМЫ, РАЗДЕЛЫ ДИСЦИПЛИНЫ:**

#### Раздел 1 Принципы работы и структурная схема лазеров.

Тема 1. Основные элементы лазера и их роль.

Параметры и характеристики лазерного излучения. Режимы работы лазеров.

Тема 2. Краткий исторический очерк. Классификация и типы лазеров.

#### Раздел 2. Свойства лазерного излучения.

Тема 1. Монохроматичность. Когерентность. Направленность. Яркость. Поляризованность. Преимущества лазера как источника излучения, вытекающие из его свойств излучения

#### Раздел 3. Современные применения лазерных источников.

Тема 1. Лазеры в медицине: диагностика, терапия, хирургия.

Тема 2. Технологические лазерные операции. Лазеры в промышленности.

Тема 3. Лазеры в науке. Лазерная связь. Космос и военные применения лазеров.

Тема 4 Бытовые применения лазерных систем. Лазерные шоу. Реклама и СМИ.

### **5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

- лекционно-семинарская система обучения (традиционные лекционные и практические занятия);
- мастер-классы (демонстрация на практических занятиях уникальных свойств лазерного излучения и его применений);
- применение мультимедиа технологий (проведение лекционных с применением компьютерных презентаций и демонстрационных роликов с помощью проектора или ЭВМ).

### **6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ**

#### **а) Вопросы для зачета**

1. Предпосылки создания лазера;

2. Что такое «лазер»?;
3. Ученые-создатели первого квантового генератора;
4. Основные элементы лазера;
5. Свойства лазерного излучения;
6. Активная среда и её роль;
7. Первые квантовые генераторы. Мазер, лазер, разер, газер;
8. Режимы работы лазера;
9. Монохроматичность лазерного излучения;
10. Основные технологические операции, выполняемые лазером в промышленности;
11. Для каких целей используют лазер в медицине? Почему?;
12. Назовите технические характеристики известных вам лазеров;
13. Бытовые лазерные приборы. Их преимущества;
14. Классификация лазеров;
15. Применения лазерных источников;
16. Где применяется лазерное излучение?;
17. Техника безопасности при работе с лазерами;
18. Материалы для активных сред в лазерных системах;
19. Энергетические характеристики излучения;
20. Самые мощные лазеры. Научная задача и ее реализация.

#### **б) Вопросы рейтинг-контроля**

##### **Рейтинг-контроль № 1**

1. Принцип работы лазера;
2. Режимы работы лазера;
3. Классификация лазерных систем по активной среде;
4. Характеристики лазерного излучения;
5. Предпосылки создания лазера;
6. Первые квантовые генераторы. Мазер, лазер, разер, газер;
7. Основные технологические операции, выполняемые лазером в промышленности;
8. Рабочие длины волн технологических лазеров;
9. Свойства лазерного излучения, применяемого в медицинских целях;

##### **Рейтинг-контроль № 2**

1. Активная среда и её роль;
2. Назначение резонатора в лазерных системах;
3. Инверсия населенности и система накачки;
4. Монохроматичность лазерного излучения;
5. Когерентность лазерного излучения;
6. Общие представления о генерации гармоник лазерного излучения;
7. Самые мощные лазеры. Научная задача и ее реализация;
8. Материалы для активных сред в лазерных системах;
9. Оптические элементы: призмы, оптические фильтры, объективы, линзы, дифракционные решетки и т.п.;

##### **Рейтинг-контроль № 3**

1. Направленность лазерного излучения;
2. Поляризованность лазерного излучения;
3. Применения лазерных источников;
4. Техника безопасности при работе с лазерами.

5. Способы получения свойств лазера (монохроматичность, когерентность);
6. Поляризованность от обычных источников излучения;
7. Основные процессы, происходящие при взаимодействии лазерного излучения с веществом;
8. Энергетические характеристики излучения;
9. Система маркировки безопасности лазеров.

**в) Вопросы к самостоятельной работе студента**

1. Предпосылки создания лазера;
2. Первые квантовые генераторы. Мазер, лазер, разер, газер;
3. Рабочие длины волн технологических лазеров;
4. Свойства лазерного излучения, применяемого в медицинских целях;
5. Общие представления о генерации гармоник лазерного излучения;
6. Самые мощные лазеры. Научная задача и ее реализация;
7. Материалы для активных сред в лазерных системах;
8. Оптические элементы: призмы, оптические фильтры, объективы, линзы, дифракционные решетки и т.п.;
9. Способы получения свойств лазера (монохроматичность, когерентность, поляризованность) от обычных источников излучения;
10. Основные процессы, происходящие при взаимодействии лазерного излучения с веществом;
11. Энергетические характеристики излучения;
12. Система маркировки безопасности лазеров.

**г) Темы рефератов:**

1. Лазерная резка материалов. Достоинства и недостатки метода.
2. Лазерная сварка/лазерная пайка. Особенности и применения.
3. Лазерное сверление отверстий.
4. Лазерная маркировка и гравировка изделий.
5. Лазерное термоупрочнение. Термоупрочняемые материалы.
6. Лазерное легирование.
7. Вакуумно-лазерное напыление.
8. Лазерная стереолитография.
9. Лазерное скрайбирование.
10. Лазерная голография.
11. Лазерная спектроскопия.
12. Лазерная локация космических объектов.
13. Применение лазеров в измерительной технике: лазерные дальномеры, лазерный гироскоп, измерение времени, давления, температуры, скоростей потоков жидкостей и газов, концентраций веществ, оптических параметров и т.п.
14. Лазерная термохимия.
15. Лазерный термоядерный синтез.
16. Лазерные применения в военных целях: средства наведения, прицеливания, боевые системы и т.п.
17. Лазерная связь.
18. Лазерная косметология и стоматология.

19. Лазерные диагностические методы состояния организма.
20. Лазерная хирургия.
21. Лазеры в офтальмологии: лазерная коррекция зрения, лечение отслоения сетчатки глаза, катаракты и т.п.
22. Лазеры в быту: лазерный принтер, сканер, лазерный проектор и т.п.

## **7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Вся литература находится в библиотеке ВлГУ.

### **Основная литература:**

1. Аракелян С. М. Введение в фемтонанопластику: фундаментальные основы и лазерные методы управляемого получения и диагностики наноструктурированных материалов : учебное пособие по направлениям подготовки бакалавриата 200400 (200200) "Оптическое приборостроение", 200500 "Лазерная техника и лазерные технологии", 200700 (200600) "Фотоника и оптоинформатика" и специальностям 200200 "Оптическое приборостроение" и 200201 "Лазерная техника и лазерные технологии" / С. М. Аракелян [и др.] ; под общ. ред. С. М. Аракеляна .— Москва : Логос, 2015 .— 743 с. : ил., табл. + 1 электрон. опт. диск (CD-ROM) (211 Мб) .— Библиогр. в конце ч. — С. М. Аракелян, А. О. Кучерик, В. Г. Прокошев, В. Г. Рау, А. Г. Сергеев - преподаватели ВлГУ .— ISBN 978-5-98704-812-2. Библиотека ВлГУ

2. Малов И.Е., Шиганов И.Н. Лазеры в микроэлектронике [Электронный ресурс] : учеб. пособие / И.Е. Малов, И.Н. Шиганов. - М. : Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2012. - [http://www.studentlibrary.ru/book/bauman\\_0558.html](http://www.studentlibrary.ru/book/bauman_0558.html)

### **Дополнительная литература:**

1. Бертолотти М. История лазера / М. Бертолотти. - Издательство: Интеллект, 2011 .— 333 с., [4] л. портр. : ил. — ISBN 978-5-91559-097-6. Библиотека ВлГУ

2. Тучин В.В. Лазеры и волоконная оптика в биомедицинских исследованиях/ В.В. Тучин - Изд. 2-е, испр. и доп. — Москва ; Саратов : Физматлит : Саратовский университет, 2010 .— 488 с., [6] л. цв. ил. : ил. — Библиогр.: с. 416-482 .— Предм. указ.: с. 483-488 .— ISBN 978-5-9221-1278-9. Библиотека ВлГУ

3. Долгих Г. И., Привалов В. Е. Лазеры. Лазерные системы – Российская академия наук, Дальневосточное отделение (ДВО РАН) ; Тихоокеанский океанологический институт имени В. И. Ильичева ; Санкт-Петербургский государственный политехнический университет .— Владивосток : Дальнаука, 2009 .— 202 с. : ил., цв. ил., табл. — Библиогр.: с. 194-200 .— ISBN 978-5-8044-1012-5. Библиотека ВлГУ

4. Звелто, Орацио. Принципы лазеров : пер. с англ. : рус. перевод перераб. и доп. при участии автора книги / Орацио Звелто .— Изд. 4-е .— Санкт-Петербург : Лань, 2008 .— 719 с. : ил., табл. — (Учебные пособия для вузов, Специальная литература) .— Библиогр. в конце гл. — Предм. указ.: с. 703-712 .— ISBN 978-5-8114-0844-3. Библиотека ВлГУ

5. Бакланов Е.В. Основы лазерной физики/БаклановЕ.В. - Новосиб.: НГТУ, 2011. - 131 с.: ISBN 978-5-7782-1606-8 Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=546166>

### **Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:**

1. «Квантовая электроника» - ведущий российский научный ежемесячный журнал в области лазеров и их применений: <http://www.quantumelectron.ru/pa.phtml?page=geninfo>

2. Научно-технический журнал «Фотоника» - <http://www.photonics.su/>

**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ  
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

Рабочая программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

3. Оптический журнал - <http://opticjourn.ifmo.ru/>

## 8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Лекционные аудитории, оснащённые доской (для мела или маркера), экраном для проекционных систем, проектором и ноутбуком.

Аудитории для проведения лабораторных занятий, оснащённые современными персональными компьютерами, объединёнными в локальную вычислительную сеть и укомплектованными необходимым системным и прикладным программным обеспечением и научные лаборатории (419-3, 107-3), где размещены миллисекундная лазерная установка и лабораторный стенд по оптоинформатике.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 12.03.05 Лазерная техника и лазерные технологии

Рабочую программу составил доцент каф. ФиПМ Кутровская С.В.  
(ФИО, подпись)

Рецензент

(представитель

работодателя)

А.А. М. спец. научно-исслед.  
(место работы, должность, ФИО, подпись)  
отдела ФКП "ГАП Радуга"

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ФиПМ

Протокол № 2А от 13.10.15 года

Заведующий кафедрой

Аракелян С.М.

(ФИО, подпись)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления 12.03.05 Лазерная техника и лазерные технологии

Протокол № 2А от 13.10.15 года

Председатель комиссии

Аракелян С.М.

(ФИО, подпись)